

КЕРУВАННЯ ГЕНЕРАТОРАМИ СКЛАДНИХ ПЕРІОДИЧНИХ СИГНАЛІВ ПРИ ЇХ ПРЯМОМУ ЦИФРОВОМУ СИНТЕЗУ

Коцержинський Б. О., д.т.н., проф.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Для зовнішнього керування частотою вихідних коливань інтегрованих синтезаторів прямого цифрового синтезу (ІСПЦС) використовуються паралельний та послідовний інтерфейси. Огляд ІСПЦС фірми *Analog Devices* показує, що із 22 ІСПЦС у 15 задіяний послідовний інтерфейс, тільки 2 мають паралельний інтерфейс, решта 5 комбінований паралельний/послідовний інтерфейси. У генераторах довільних частотно-модульованих (ЧМ) коливань на основі ІСПЦС важливим моментом є перемикання частоти зовнішнім керуванням, в першу чергу форма та тривалість переходу. Послідовний інтерфейс різних ІСПЦС реалізується по різному. Для завантаження 32-40 розрядних регістрів частоти весь потрібний код частоти розбивається на пачки бітів, у яких інформаційні біти поєднуються із бітами команд та адрес. Наприклад, для завантаження 32-розрядного коду частоти у ІСПЦС *AD9859* потрібні 4 16-розрядні коди. Для більшості генераторних пристроїв на ІСПЦС тривалість перемикання частоти коливань не суттєва, але для генераторів ЧМ коливань із зовнішнім поточним керуванням (модуляцією) дуже важлива. Тому виникає задача дослідження впливу режимів послідовних інтерфейсів на часові характеристики перемикання частот для роботи у реальному часі. Дослідженні були проведені на експериментальному стенді (рис.1), у складі якого генераторний блок із ІСПЦС *AD9835*, послідовно керований оціночною платою сигнального процесора *ADSP-BF533* (керуючий блок), ПК як імітатор пристрою модуляції (параметрів вихідного сигналу) та осцилограф для контролю форми коливань.

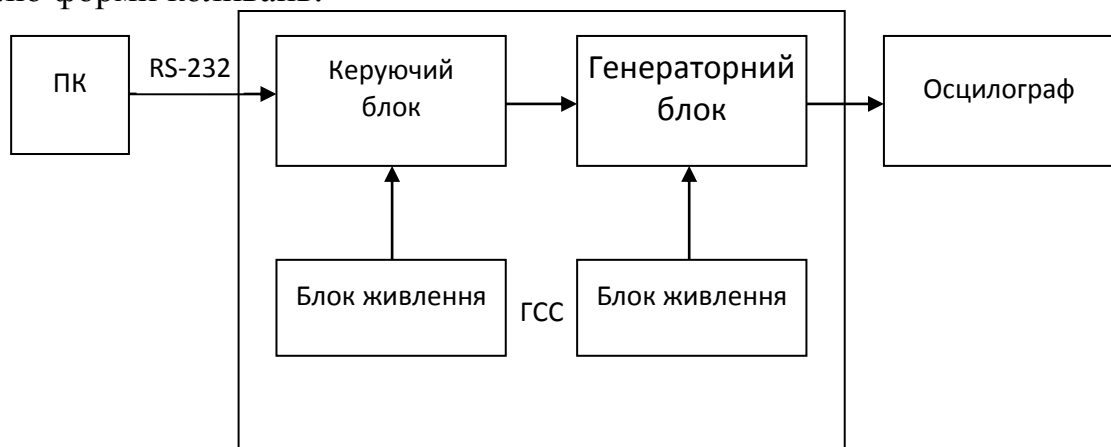


Рисунок 1. Структурна схема експериментального стенду

ПК передає у керуючий блок послідовність 32 бітів, у якій закодована часова залежність частоти заданого сигналу: кількість інтервалів (1...16), тривалість інтервалу (10...160 мкс), початкова частота (1..8 МГц) та крок зміни частоти (0.1...3.2 МГц) за допомогою створеного графічного інтерфейсу(рис. 2).

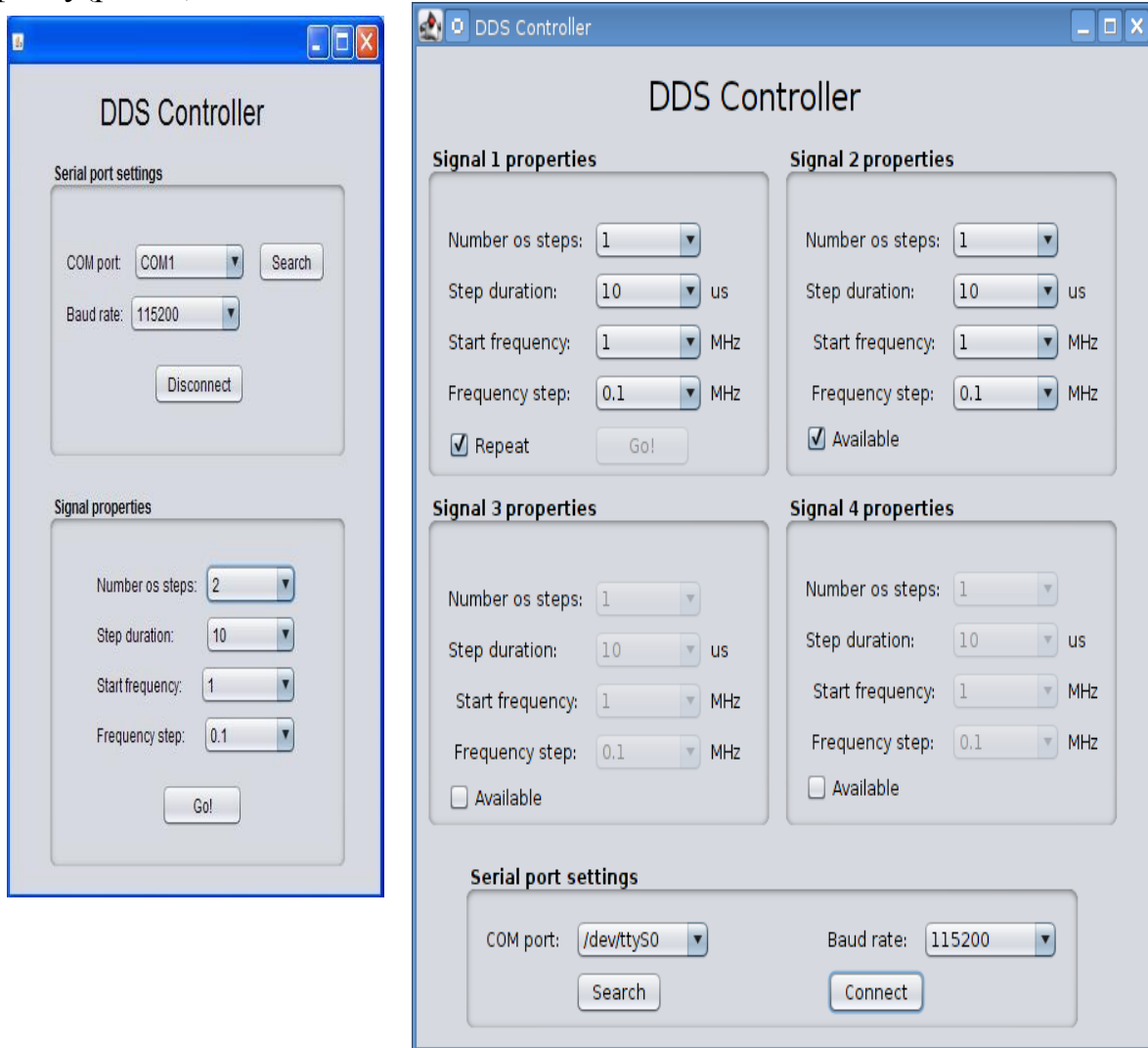


Рисунок 2. Інтерфейс імітації ПК

У першому режимі параметри складного сигналу вводяться з клавіатури у ПК і запускається періодична генерація натискуванням кнопки *Go!*. Час кодування та передачі команд до керуючого блоку становить 370 мкс (для швидкості послідовного порту 115.2 кб/с).

У керуючому блоці час декодування параметрів сигналу, розрахунку кодів частоти та передачі у генераторний блок дорівнює 5.11 мкс для дво-частотного сигналу 1 та 2 МГц, 5.4 мкс для сигналу із 7 інтервалами із зміною частоти від 1 МГц до 7 МГц. Збільшена кількість частот сигналу мало впливає на загальну затримку. Це пояснюється тим, що розрахунок кодів частот проводиться тільки один раз, при надходженні керуючих команд від комп'ютера. Кожна додаткова частотна сходинка збільшує час розрахунку

на 15 процесорних тактів. Після затримки у 0.18 мкс у генераторному блоці на виході з'являються запрограмовані коливання. Для зміни сигналу процедуру треба повторити.

У другому режимі можна задати параметри 4 сигналів. При виборі опції «Repeat» керування програмованим синтезатором складних сигналів відбувається у реальному часі. В цьому випадку до керуючого блоку безперервно надсилаються керуючі команди з закодованими параметрами сигналів. Час перемикання частоти, головним чином, буде залежати від тривалості передачі команд та швидкості розрахунку кодів частот керуючим блоком.

Керування у реальному часі потребує неперервне надходження кодів модуляції до керуючого блоку, яке буде сильно залежати від швидкості передачі даних послідовного порту модулятора (на стенді ПК).

Перелік посилань

1. Коцержинський Б. О. Генерування частотно-модульованих коливань / Б. О. Коцержинський // Вісник НТУУ КПІ, Серія Радіотехніка. Радіоапаратобудування. — 2012. — Вип. 49. — С. 184—190.
2. Коцержинський Б. О. Особливості послідовного керування інтегрованими синтезаторами прямого цифрового синтезу при генеруванні частотно-модульованих коливань / Б. О. Коцержинський // Вісник НТУУ КПІ, Серія Радіотехніка. Радіоапаратобудування. — 2012. — Вип. 50. — С. 129—138.

Анотація

Досліджені часові затримки при керуванні генераторами складних сигналів на ІСПЦС з використанням послідовного інтерфейсу на розробленому експериментальному стенді. В якості модулятора використовується ПК із розробленим графічним інтерфейсом. Показано, що основа часова затримка визначається послідовною передачею даних.

Ключові слова: прямий цифровий синтез, керування, послідовний інтерфейс.

Аннотация

Исследованы временные задержки при управлении генераторами сложных сигналов на ИСПЦС с использованием последовательного интерфейса на разработанном экспериментальном стенде. В качестве модулятора используется ПК с разработанным графическим интерфейсом. Показано, что основная временная задержка определяется последовательной передачей данных.

Ключевые слова: прямой цифровой синтез, управление, последовательный интерфейс.

Abstract

Time delay were investigated at complicated signals DDS generator control using serial interface at the developed experimental stand. PC was used as a modulation unit with graphical user interface. It is shown that the main delay is defined by serial interfaces.

Keywords: direct digital synthesis, control, serial interface.